

(19) RU (11) 2108005 (13) C1(51) 6 H 04 N 5/272, 5/265

Committee of the Russian Federation  
on Patents and Trademarks

**(12) SPECIFICATION OF INVENTION**  
**TO PATENT OF RUSSIAN FEDERATION**

Set of Claims

1. A method for implanting an image into one simultaneously selected from a plurality of video frames displaying a flow of actions taking place within the limits of a background space, wherein this space has fixed flat surfaces and is scanned by at least one video camera, characterized in that it comprises the following steps: producing a model of one selected from said fixed surfaces, independent of said plurality of video frames, which includes a display of geometric characteristics distinctive for said surface, and using said model for implanting said image into said frames, wherein this step of using includes the operation of perspectively curving said model.

2. A method according to claim 1, characterized in that said geometric characteristics include at least one of the groups formed by lines and curves.

3. A method according to claim 2, characterized in that it additionally includes the step of producing indication of a flat coupling between individual lines and curves.

4. A method according to claim 1, characterized in that said display is a flat vector display.

5. An apparatus for implanting an image into one simultaneously selected from a plurality of video frames displaying a flow of actions taking place within the limits of a background space, wherein this space has fixed flat surfaces and is scanned by at least one video camera, characterized in that it comprises means for producing a model of one selected from said fixed surfaces, independent of said plurality of video frames, which includes a display of geometric characteristics distinctive for said surface, and means for using said model for implanting said image into said frames, wherein said means for using includes means for perspectively curving said model.

6. An apparatus according to claim 5, characterized in that said geometric characteristics include at least one of the groups formed by lines and curves.

**BEST AVAILABLE COPY**

7. An apparatus according to claim 6, characterized in that it additionally includes means for producing indication of a flat coupling between individual lines and curves.

8. An apparatus according to claim 5, characterized in that said display is a flat vector display.

9. A method for implanting an image into one simultaneously selected from a plurality of video frames displaying a flow of actions taking place within the limits of a background space, wherein this space has fixed flat surfaces and is scanned by at least one video camera, characterized in that it comprises the following steps: producing a model of one selected from said fixed surfaces, which includes a display of geometric characteristics distinctive for said surface, using said model for perspectively curving said image so as to present it mainly in the same perspective in said selected frame, producing a mask of the background of said selected frame, which includes at least one section of said fixed surface, wherein said background mask limits both changing areas of said selected frame and unchanged areas thereof, and mixing said perspective curve of the image into said selected section of said changing area, as a result of which implantation of said image into said selected frame takes place.

10. A method according to claim 9, characterized in that said producing said model provides for the production of said model independent of said plurality of video frames.

11. A method according to claim 9, characterized in that said using provides for using said model and the selected changing area to obtain a transformation mask which perspectively curves said image.

12. A method according to claim 9, characterized in that it additionally provides the creation, prior to said using, of a mask for localization of the image, the mask determining the position of said image in respect to said model, as a result of which said mask for localization of the image is curved in said image.

13. A method according to claim 12, characterized in that said mixing provides for the addition of said curved mask for localization of the image and said selected changing area of said background mask, as a result of which a resolution mask is produced which limits pixels in said frame, in which pixels corresponding pixels of said image are implanted.

14. A method according to claim 13, characterized in that it additionally provides for the production of a perspectively curved mask for mixing, which limits the value of transparency, wherein said mixing additionally provides for mixing said image, said resolution mask and said mixing mask, as a result of which implantation of said image is carried out with desired color values.

15. A method according to claim 14, characterized in that said mixing provides for giving each pixel (x, y) one color value, wherein the color value for a pixel (x, y) =  $\beta(x,y) * \text{image}(x,y) + (1-\beta(x,y)) * \text{frame}(x,y)$ , wherein  $\beta(x,y) = \alpha(x,y) * P(x,y)$ , wherein  $\alpha(x,y)$  and  $P(x,y)$  are values of mixing and resolution masks for pixel (x,y), wherein the image (x,y) has said value of the image for pixel (x,y), and said frame (x,y) has a value of said selected changing area for pixel (x,y).

16. An apparatus for implanting an image into one simultaneously selected from a plurality of video frames displaying a flow of actions taking place within the limits of a background space, wherein this space has fixed flat surfaces and is scanned by at least one video camera, characterized in that it comprises means for producing a model of one selected from said fixed surfaces, which includes a display of geometric characteristics distinctive for said surface, means for using said model for perspectively curving said model, so as to present it mainly in the same perspective in said selected frame, means for producing a mask of the background of said selected frame, which includes at least one section of said fixed surface, wherein said background mask limits both changing areas of said selected frame and unchanging areas thereof, and means for mixing said perspective curve of the image into said selected section of said changing area, as a result of which implantation of said image into said selected frame takes place.

17. An apparatus according to claim 16, characterized in that said producing said model provides for the production of the model independent of said plurality of video frames.

18. An apparatus according to claim 16, characterized in that said means for using includes means for using said model and the selected changing area to obtain a transformation mask which perspectively curves said image.

19. An apparatus according to claim 16, characterized in that it additionally includes means for obtaining, working prior to said means for using, a mask for localization of the image, the mask determining the position of said image in respect to said model, as a result of which said mask for localization of the image is curved in said image.

20. An apparatus according to claim 19, characterized in that said means for mixing include means for the addition of said curved mask for localization of the image and said selected changing area of said background mask, as a result of which a resolution mask is produced which limits pixels in said frame, in which pixels corresponding pixels of said image are implanted.

21. An apparatus according to claim 20, characterized in that it additionally includes means for the production of a perspectively curved mask for mixing, which limits the value of transparency, wherein said means for mixing additionally includes means for mixing said image, said resolution mask and said mixing mask, as a result of which implantation of said image is carried out with desired color values.

22. An apparatus according to claim 21, characterized in that said means for mixing includes means for giving each pixel (x, y) one color value, wherein the color value for a pixel (x, y) =  $\beta(x,y) * \text{image}(x,y) + (1-\beta(x,y)) * \text{frame}(x,y)$ , wherein  $\beta(x,y) = \alpha(x,y) * P(x,y)$ , wherein  $\alpha(x,y)$  and  $P(x,y)$  are values of mixing and resolution masks for pixel (x,y), wherein the image (x,y) has said value of the image for pixel (x,y), and said frame (x,y) has a value of said selected changing area for pixel (x,y).

(19) **RU** (11) **2108005** (13) **C1**(51) **6 H 04 N 5/272, 5/265**

Комитет Российской Федерации  
по патентам и товарным знакам

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Российской Федерации

1

(21) 96121405/09

(22) 27.02.95

(31) 108,957

(32) 14.03.94

(33) IL

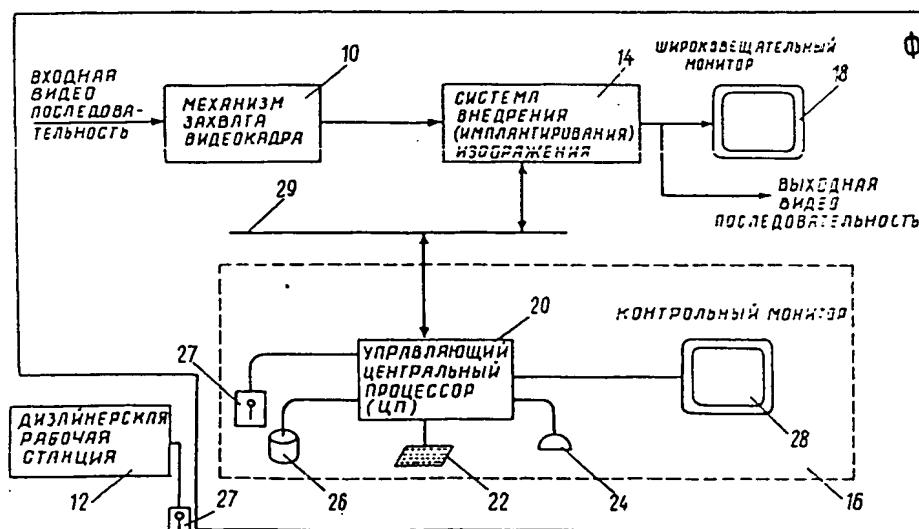
(46) 27.03.98 Бюл. № 9

(86) PCT/US 95/02424 (27.02.95)

(72) Крейтман Хаим(IL), Бар-эль Дан(IL),  
Амир Йоэль(IL), Тирош Эхуд(IL)(71) (73) Скитекс Америка Корпорейшн  
(US)(56) US, 5243429, патент, кл. Н 04 N 5/265,  
1993. US, 5264933, патент, кл. Н 04 N 5/262,  
1993.(54) СПОСОБ ИМПЛАНТАЦИИ ИЗОБРА-  
ЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ(57) Предлагаются устройство и способ  
микширования изображений, таких как  
рекламные изображения, в видеопоток собы-

2

тий, происходящих в пределах главным  
образом неизменного пространства, такого  
как игровое поле. В системе использована  
модель пространства заднего фона для  
изменения видеопотока таким образом,  
чтобы ввести изображение в некоторое  
местоположение в пределах пространства  
заднего фона. Система включает в себя  
механизм захвата видеокadra и систему  
имплантации изображения. Механизм захва-  
та видеокadra одновременно (в течение  
одного промежутка времени) выделяет един-  
ственный кадр видеосигнала. Система имп-  
лантации изображения обычно внедряет  
изображение в кадр на заданном участке,  
выбранном на поверхностях пространства  
заднего фона, если этот участок виден в  
кадре. 4 с. и 18 з.п.ф.-лы, 30 ил.



Фиг. 1

ФОНД ЭКСПЕРТОВ

15 ОКТ 1998

Ф И П С

Идентифицированные линия и точка объединяются с линией и точкой в геометрической модели, затем для этого объединения определяют матрицу перспективы  $P$ , которая трансформирует линию и точку модели в идентифицированные линию и точку. Так как каждая матрица перспективы  $P$  является функцией координат  $(x, y, z)$  текущей камеры (которая известна) и наклона  $\alpha$ , поворота  $\Theta$  и трансфокации  $f$  (которые неизвестны), то результирующая матрица может быть определена через величины наклона, поворота и трансфокации, которые могут быть подсчитаны, в предположении, что идентифицированные линия и точка надлежащим образом соответствуют линии и точке модели.

Как и в способе в соответствии с фиг.14 определяют матрицу  $M$  трансформации из матрицы перспективы  $P$ , а затем трансформируют при помощи матрицы  $M$  геометрическую модель в плоскость изображения в кадре. Линии модели совпадают с линиями изображения и с полученной величиной согласования.

Процесс объединения линии и точки модели с идентифицированными линией и точкой, создания матрицы перспективы  $P$  из известных координат камеры и объединения линий и точек, а также получения в результате величины согласования повторяют

для каждой комбинации линии и точки в геометрической модели. Если величины согласования значительно меньше 1, что свидетельствует о плохом согласовании, то описанный выше процесс согласования для идентифицированной линии и точки повторяют для другой камеры, координаты которой  $(x, y, z)$  известны.

Самый большой вычисленный коэффициент согласования для каждой камеры вводят в колонку 202 таблицы 194 (фиг.29). При осуществлении операции 204 выбирают камеру с наибольшим значением коэффициента 202, а затем, если этот коэффициент превышает заданный порог, его матрицу перспективы  $P$  используют в процессе встраивания (введения) изображения фиг.25. Если наибольший коэффициент в колонке 202 имеет значение ниже порога, то известная камера используется для съемки текущих кадров. Процесс фиг.14 может быть осуществлен в соответствии с процессом идентификации фиг.28.

Несмотря на то, что был описан предпочтительный вариант осуществления изобретения, совершенно ясно, что в него специалистами в данной области могут быть внесены изменения и дополнения, которые не выходят однако за рамки приведенной далее формулы изобретения.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ имплантации изображения в один одновременно выбранный из множества видеок кадров, отображающих поток действий, происходящих в пределах пространства заднего фона, причем это пространство имеет фиксированные плоские поверхности и сканируется по меньшей мере одной видеокамерой, *отличающийся* тем, что он включает в себя следующие операции: выработка модели одной выбранной из указанных фиксированных поверхностей, не зависящей от указанного множества видеок кадров, которая включает в себя отображение геометрических характеристик, отличительных для данной поверхности, и использование указанной модели для имплантации указанного изображения в указанные кадры, причем эта операция использования включает в себя операцию перспективного искривления указанной модели.

2. Способ по п.1, *отличающийся* тем, что указанные геометрические характеристики включают в себя по меньшей мере одну из групп, образованных линиями и дугами.

3. Способ по п.2, *отличающийся* тем, что он дополнительно включает в себя операцию выработки индикации плоской связи между индивидуальными линиями и дугами.

4. Способ по п.1, *отличающийся* тем, что указанное отображение является плоским векторным отображением.

5. Устройство для имплантации изображения в один одновременно выбранный из множества видеок кадров, отображающих поток действий, происходящих в пределах пространства заднего фона, причем это пространство имеет фиксированные плоские поверхности и сканируется по меньшей мере одной видеокамерой, *отличающееся* тем, что оно включает в себя средства для выработки модели одной выбранной из указанных фиксированных поверхностей, не зависящей от указанного множества видеок кадров, которая включает в себя отображение геометрических характеристик, отличительных для данной поверхности, и средства для использования указанной модели для имплантации указанного изображения в указан-

Изобретение главным образом имеет отношение к объединению подготовленного изображения и видеосигнала.

Спортивные арены обычно содержат спортивные площадки, на которых происходят различные игровые состязания, имеющие места, где сидят зрители, и некую стену, разделяющую две указанных зоны. Обычно эта стена по меньшей мере частично покрыта рекламными объявлениями фирм, которые являются спонсорами соревнований. В том случае, когда производится съемка соревнования, то рекламные объявления на стене снимаются как часть спортивной арены. Реклама не может быть представлена публике целиком, если только она не снимается телекамерами.

Известны системы, которые осуществляют объединение определенных объявлений на различных поверхностях со съемкой спортивной арены. В одной из таких систем оператор определяет поверхность цели на арене. После этого система замыкается на поверхности цели и объединяет заранее выбранное объявление с участком видеопотока, соответствующим этой поверхности. Когда камера перестает быть направленной на эту поверхность, то система оставляет эту поверхность цели и оператор вновь должен указать поверхность, которая должна быть использована.

Описанная выше система работает в реальном масштабе времени. Известны и другие системы, которые осуществляют в основном такую же операцию, но не в реальном масштабе времени.

Известны другие системы для осуществления объединения данных с видеопоследовательностью. В них осуществляется вставка изображения между видеосценами, а также наложение данных изображения на определенную часть телевизионного кадра (такую как логотип телевизионной станции), и даже электронный ввод данных изображения как "замена" специфической выбранной доски объявлений. Последнее осуществляется при помощи такой техники, как цветовое кодирование.

В патенте США N 5264933 описаны устройство и способ для изменения видеоизображений, применяемые для того, чтобы осуществлять добавку рекламных изображений как части первоначально показываемого изображения. Оператор определяет, где в захваченном изображении должно быть имплантировано рекламное изображение. Система в соответствии с патентом США N 5264933 также позволяет имплантировать

изображения в выбранных основных зонах широковещания, при поступлении аудиосигналов, таких как типичные выражения комментаторов.

В заявке PCT/FR 91/00296 описаны способ и устройство для модификации зоны в последовательных изображениях. В этих изображениях имеется не деформируемая зона цели, вблизи от которой отмаркирован регистр. Система производит поиск меток регистра и использует их для определения положения зоны. После этого ранее подготовленное изображение может быть наложено на эту зону. Метками регистра являются любые легко обнаруживаемые метки (такие как кресты или другие "графемы"), расположенные вблизи от зоны цели. Система в соответствии с PCT/FR 91/00296 позволяет получать захваченное изображение с множеством разрешений, которые используются системой в ее процессе идентификации.

Задачей изобретения является создание системы и способа, которые позволяют осуществлять смешение (микширование) изображений, таких как рекламные изображения, с видеопотоком действия, происходящего в пределах главным образом относительно неизменного пространства. Таким пространством может быть игровая площадка или корт, (театральная) сцена или комната, причем это место обычно выбирают ранее начала действия (например, игры или шоу). Изображения "имплантированы" в выбранную поверхность пространства заднего фона, причем термин "имплантированы" в данном случае означает, что изображения смешаны с частью видеопотока, показывающего выбранную поверхность.

В частности, в соответствии с изобретением используется априорная информация, касающаяся пространства заднего фона, который подлежит изменению в видеопотоке, таким образом, чтобы включить расположенное в некотором месте изображение в пределы пространства заднего фона. Система и способ функционируют вне зависимости от перспективного вида пространства заднего фона, имеющегося в видеопотоке.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления изобретения система преимущественно включает в себя механизм захвата видеокadra и систему внедрения (имплантации) изображения. Механизм захвата кадра в любой момент времени выбирает только один кадр видеосигнала. Система имплантации изображения обычно внедряет рекламное изображение в кадре на заранее выбранном участке одной

ные кадры, причем указанные средства для использования включает в себя средства для перспективного искривления указанной модели.

6. Устройство по п.5, *отличающееся* тем, указанные геометрические характеристики включают в себя по меньшей мере одну из групп, образованных линиями и дугами.

7. Устройство по п.6, *отличающееся* тем, что оно дополнительно включает в себя средства для выработки индикации плоской связи между индивидуальными линиями и дугами.

8. Устройство по п.5, *отличающееся* тем, что указанное отображение является плоским векторным отображением.

9. Способ имплантации изображения в один одновременно выбранный из множества видеок кадров, отображающих поток действий, происходящих в пределах пространства заднего фона, причем это пространство имеет фиксированные плоские поверхности и сканируется по меньшей мере одной видеокамерой, *отличающийся* тем, что он включает в себя следующие операции: выработка модели одной выбранной из указанных фиксированных поверхностей, которая включает в себя отображение геометрических характеристик, отличительных для данной поверхности, использование указанной модели для перспективного искривления указанного изображения так, чтобы представить его главным образом в той же перспективе в указанном выбранном кадре, выработка маски заднего фона указанного выбранного кадра, который включает в себя по меньшей мере один из участков указанной фиксированной поверхности, причем указанная маска заднего фона ограничивает как изменяемые области указанного выбранного кадра, так и неизменные его области, и замешивание указанного перспективного искривления изображения в указанный выбранный участок указанной изменяемой области, в результате чего происходит имплантация указанного изображения в указанный выбранный кадр.

10. Способ по п.9, *отличающийся* тем, что указанная выработка указанной модели предусматривает выработку указанной модели независимо от указанного множества видеок кадров.

11. Способ по п.9, *отличающийся* тем, что указанное использование предусматривает использование указанной модели и выбранной изменяемой области для получения маски трансформации, которая перспективно искривляет указанное изображение.

12. Способ по п.9, *отличающийся* тем, что он дополнительно предусматривает создание, ранее указанного использования, маски локализации изображения, определяющей местоположение указанного изображения по отношению к указанной модели, в результате чего указанная маска локализации изображения искривлена в указанном изображении.

13. Способ по п.12, *отличающийся* тем, что указанное замешивание предусматривает добавление указанной искривленной маски локализации изображения и указанной выбранной изменяемой области указанной маски заднего фона, в результате чего получают маску разрешения, ограничивающую пиксели в указанном кадре, в которые имплантируют соответствующие пиксели указанного изображения.

14. Способ по п.13, *отличающийся* тем, что он дополнительно предусматривает выработку перспективно искривленной маски смешивания, которая ограничивает величины прозрачности, при этом указанное замешивание дополнительно предусматривает микширование указанного изображения, указанной маски разрешения и указанной маски смешивания, в результате чего осуществляют имплантирование указанного изображения с желательными цветовыми значениями.

15. Способ по п.14, *отличающийся* тем, что указанное микширование предусматривает присвоение одного цветового значения каждому пикселю  $(x, y)$ , причем цветовое значение для пикселя  $(x, y) = \beta(x, y)$  изображение  $(x, y) + (1 - \beta(x, y))$  кадр  $(x, y)$ , причем  $\beta(x, y) = \alpha(x, y) P(x, y)$ , при этом  $\alpha(x, y)$  и  $P(x, y)$  представляет собой значения масок смешивания и разрешения для пикселя  $(x, y)$ , причем изображение  $(x, y)$  имеет указанное значение изображения для пикселя  $(x, y)$ , а указанный кадр  $(x, y)$  имеет значение указанной выбранной изменяемой области для пикселя  $(x, y)$ .

16. Устройство для имплантации изображения в один одновременно выбранный из множества видеок кадров, отображающих поток действий, происходящих в пределах пространства заднего фона, причем это пространство имеет фиксированные плоские поверхности и сканируется по меньшей мере одной видеокамерой, *отличающееся* тем, что оно включает в себя средства для выработки модели одной выбранной из указанных фиксированных поверхностей, которая включает в себя отображение геометрических характеристик, отличительных для данной поверхности, средства для



использования указанной модели для перспективного искривления указанного изображения так, чтобы представить его главным образом в той же перспективе в указанном выбранном кадре, средства для выработки маски заднего фона указанного выбранного кадра, который включает в себя по меньшей мере один из участков указанной фиксированной поверхности, причем указанная маска заднего фона ограничивает как изменяемые области указанного выбранного кадра, так и неизменяемые его области, и средства для замешивания указанного перспективного искривленного изображения в указанный выбранный участок указанной изменяемой области, в результате чего происходит имплантация указанного изображения в указанный выбранный кадр.

17. Устройство по п.16, *отличающееся* тем, что указанная выработка указанной модели предусматривает выработку модели независимо от указанного множества видео-кадров.

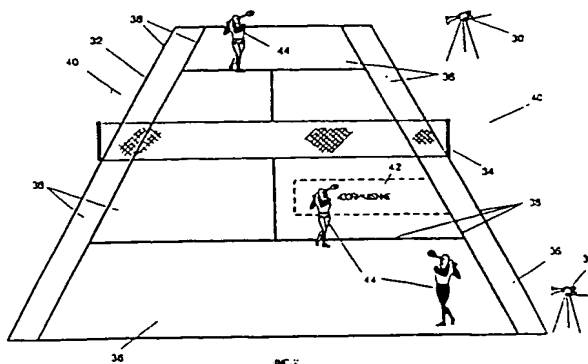
18. Устройство по п.16, *отличающееся* тем, что указанные средства для использования включают в себя средства для использования указанной модели и выбранной изменяемой области для получения маски трансформации, которая перспективно искривляет указанное изображение.

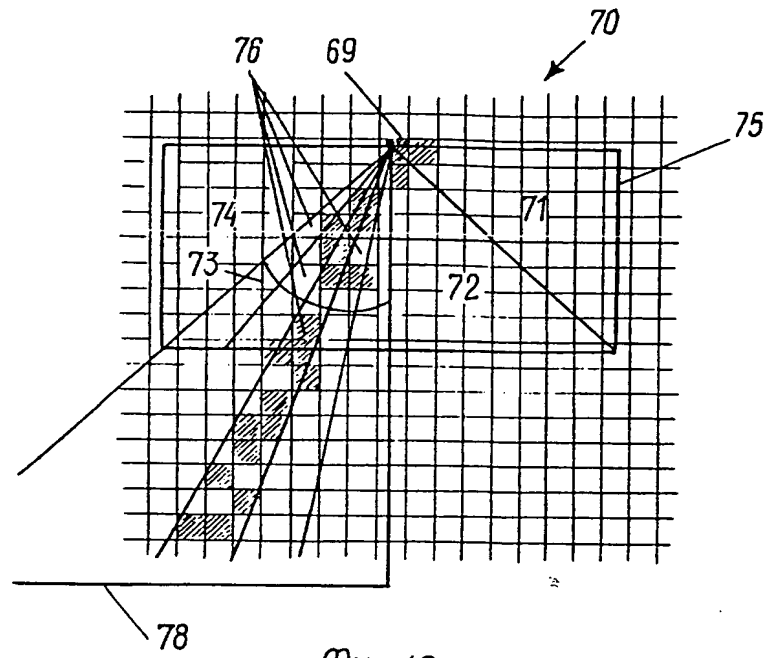
19. Устройство по п.16, *отличающееся* тем, что дополнительно включает в себя средства получения, работающие ранее указанных средств для использования, маски локализации изображения, определяющей местоположение указанного изображения по отношению к указанной модели, в результате чего указанная маска локализации изображения искривлена в указанном изображении.

20. Устройство по п.19, *отличающееся* тем, что указанные средства для замешивания включает в себя средства для добавления указанной искривленной маски локализации изображения и указанной выбранной изменяемой области указанной маски заднего фона, в результате чего получают маску разрешения, ограничивающую пиксели в указанном кадре, в которые имплантированы соответствующие пиксели указанного изображения.

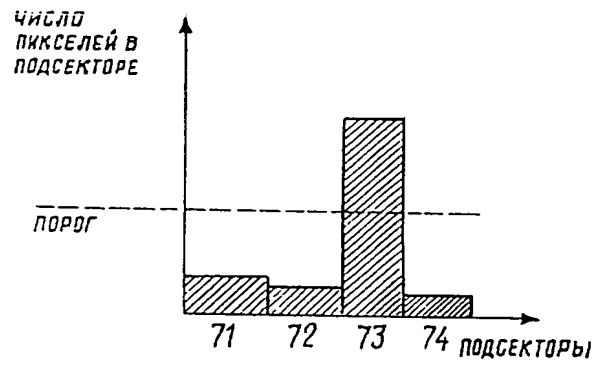
21. Устройство по п.20, *отличающееся* тем, что дополнительно включает в себя средства для выработки перспективно искривленной маски смешивания, которая ограничивает величины прозрачности, при этом указанные средства для смешивания дополнительно включают в себя средства микширования указанного изображения, указанной маски разрешения и указанной маски смешивания, в результате чего осуществляют имплантацию указанного изображения с желательными цветовыми значениями.

22. Устройство по п.21, *отличающееся* тем, что указанные средства для микширования включают в себя средства для присвоения одного цветового значения каждому пикселю  $(x, y)$ , причем цветовое значение для пикселя  $(x, y) = \beta(x, y) \cdot \text{изображение}(x, y) + (1 - \beta(x, y)) \cdot \text{кадр}(x, y)$ , причем  $\beta(x, y) = \alpha(x, y) \cdot P(x, y)$ , при этом  $\alpha(x, y)$  и  $P(x, y)$  представляют собой значения масок смешивания и разрешения для пикселя  $(x, y)$ , причем изображение  $(x, y)$  имеет указанное значение изображения для пикселя  $(x, y)$ , а указанный кадр  $(x, y)$  имеет значение указанной выбранной изменяемой области для пикселя  $(x, y)$ .

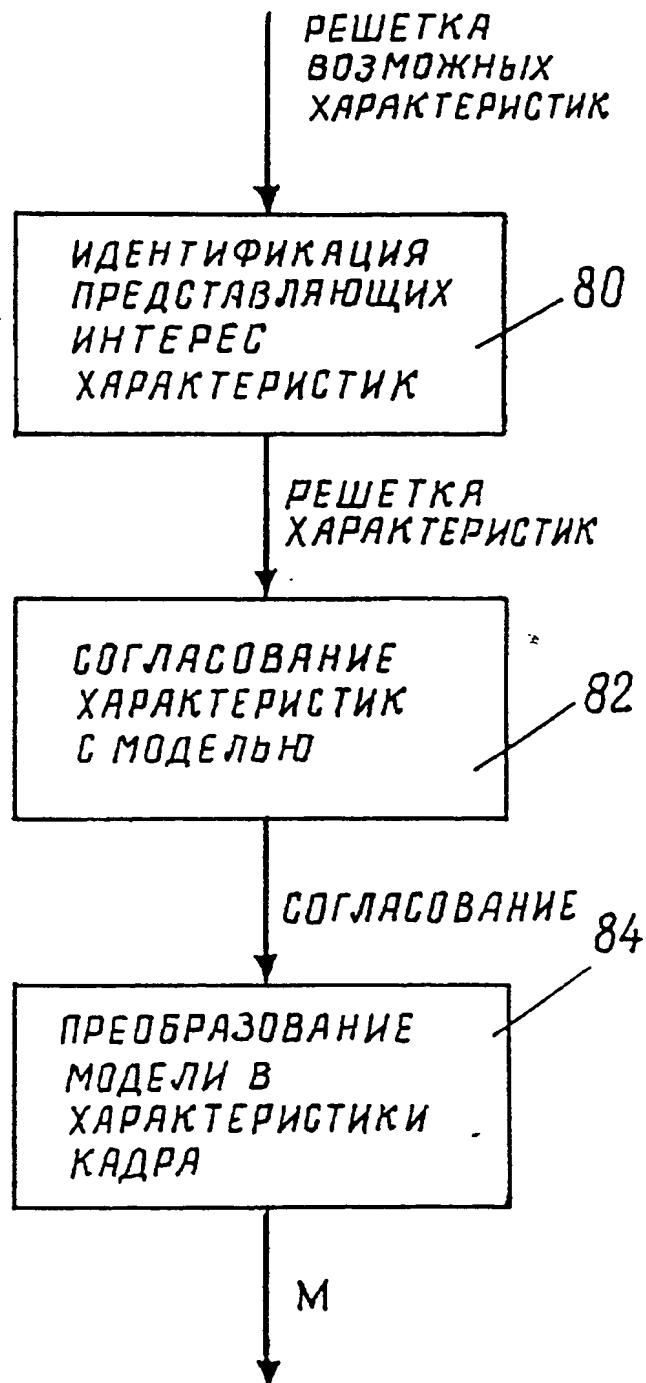




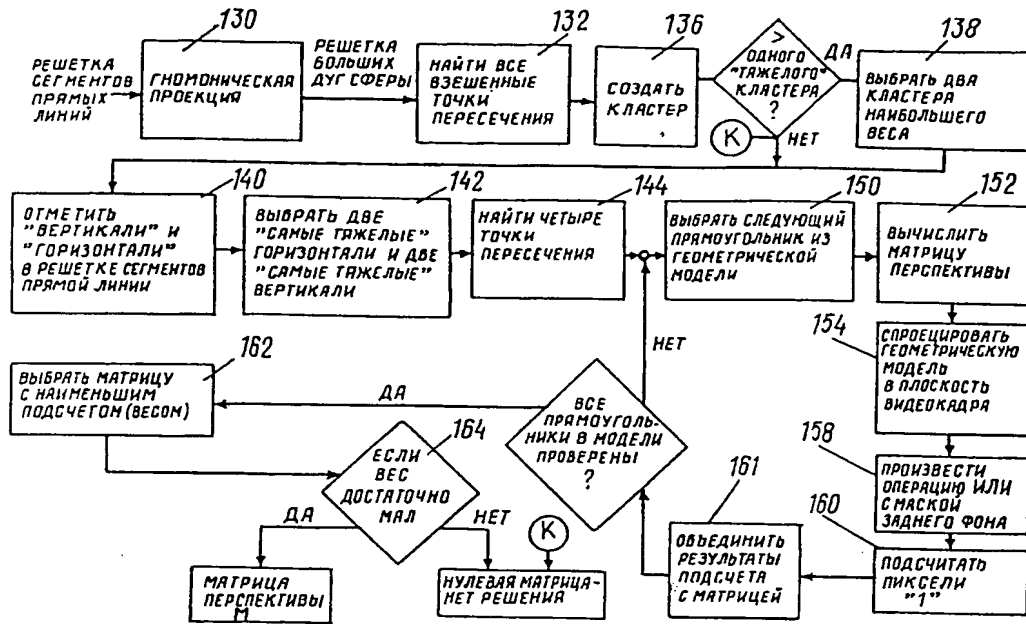
Фиг. 2.12



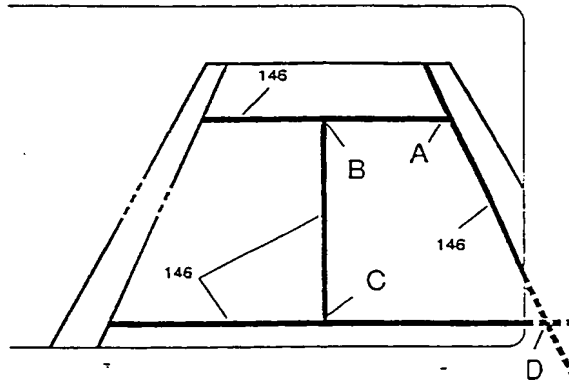
Фиг. 2.13



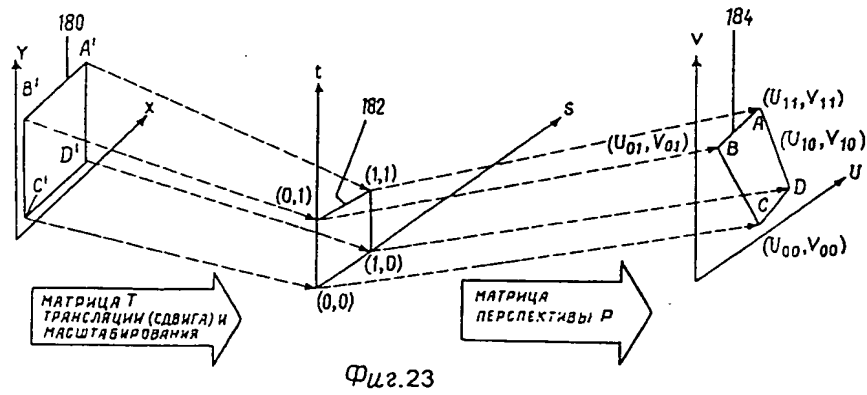
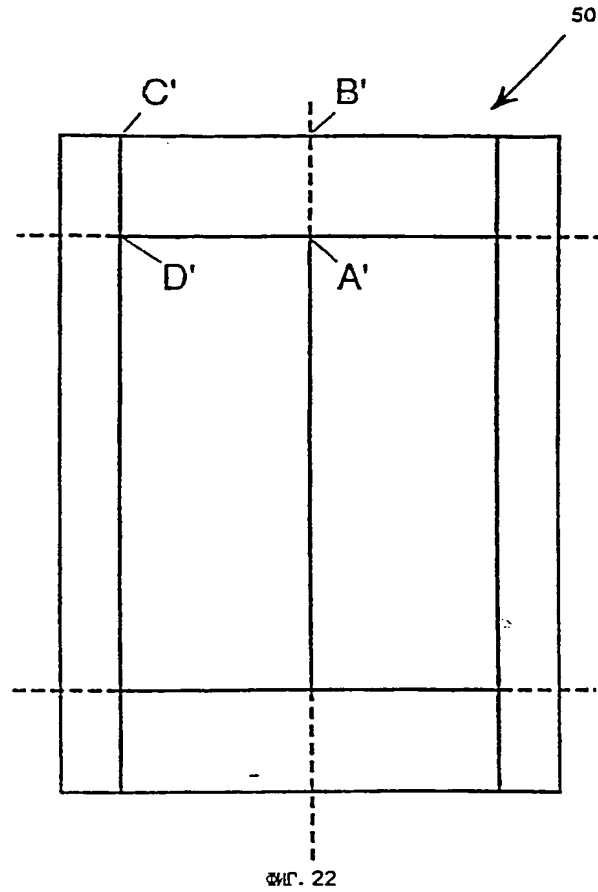
Фиг. 14



Фиг. 20



Фиг. 21



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**